

JOSÉ ANTONIO ARAVÉQUIA

GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DO TEMPO:

Elevação do conhecimento com documentação e levantamento de interconexões dos processos operacionais com projetos de desenvolvimento e inovação.

Coordenador Acadêmico:

Paulo Negreiros Figueiredo

Professor Orientador:

Antonio Carlos Ritto

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso MBA em Gestão Estratégica de Ciência e Tecnologia em IPP's de Pós-Graduação *lato sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV in company requisito para a obtenção do título de Especialista

INPE

São José dos Campos – SP

2010

Trabalho de Conclusão de Curso

GERENCIAMENTO DE PROCESSOS DE PREVISÃO NUMÉRICA DO TEMPO:

Elevação do conhecimento com documentação e levantamento de interconexões dos processos operacionais com projetos de desenvolvimento e inovação.

Elaborado por José Antonio Aravéquia e aprovado pela Coordenação Acadêmica, foi aceito como pré-requisito para obtenção do curso MBA em Gestão Estratégica da Ciência e Tecnologia em IPP's, Curso de Pós-Graduação *latu sensu*, Nível de Especialização, do Programa FGV *in company*.

Data da aprovação: de de 2010.

Coordenador Acadêmico
Dr. Paulo Figueiredo

Professor Orientador do TCC
Dr. Antonio Carlos Ritto

Dedicatória

Dedico este trabalho
a minha esposa Cacilda e a minhas filhas Natália e Mariana.

Agradecimentos

Agradeço ao Prof. Antônio Carlos Ritto pelas valiosas orientações para a elaboração deste trabalho.

Agradeço aos funcionários da Divisão de Operações do CPTEC pela ajuda e apoio dada a implementação desta proposta, em especial a Felipe e José Alberto pelo desenvolvimento das ferramentas de tecnologia de informação.

Agradeço aos colegas deste curso pelas estimulantes discussões.

Agradeço ao INPE por propiciar a realização deste curso.

RESUMO

Falta de documentação causa dificuldades que atravancam a gestão e a inovação dos processos. Atualmente o CPTEC/INPE está enfrentando uma demanda e um desafio que é único em sua existência desde 1994, ano de sua inauguração. Através de uma licitação internacional, o Centro irá substituir seu supercomputador atual, NEC SX-6 que tem processamento em arquitetura serial com 96 processadores, por um Cray, empresa americana, com arquitetura paralela com 30.000 processadores. Essa substituição exige uma mudança de paradigma em todos os modelos numéricos de previsão e em seus processos de geração de produtos para o público. Existe também uma deficiência do gerenciamento de equipes e competências do Centro, além da falta de documentação dos modelos, processos e produtos que transcende este problema computacional.

Esse estudo conspira no sentido de aperfeiçoar processos e acelerar projetos de desenvolvimento e inovação, além de dar visibilidade aos projetos. A pesquisa e o desenvolvimento em previsão de tempo estão sempre possibilitando melhorias na previsão de tempo e gerando novos produtos, porém isso envolve mudanças em processos e procedimentos o que geralmente afeta a operação. Com esse exame, tais mudanças tendem a ser otimizadas e realizadas em menos tempo, sendo também mais fácil de serem realizadas. Também, com um bom mapeamento, uma melhor visão do todo por si só irá gerar idéias para inovar tanto os processos quanto os produtos.

A efetivação desse trabalho serve de base para outras iniciativas dentro do INPE, mas principalmente para o próprio CPTEC que periodicamente necessita inovar, fazendo mudanças em suas rotinas operacionais, inovando seus modelos e produtos, além de mudar periodicamente estes para sistemas de supercomputação de outra estrutura. Por outro lado, os projetos de pesquisas terão um alicerce mais nítido para sua formulação e assim terão maior compromisso e ligações com as necessidades do Centro.

Nesta monografia será apresentado o trabalho de solicitações de tarefas e gerenciamento de atividades que está implementado na Divisão de Operações. Este trabalho faz parte de um esforço maior, que no presente momento ainda se encontra em desenvolvimento, de gerenciamento de toda a Divisão.

Sumário

	Página
1 - Introdução	7
2 – Objetivos do Trabalho.....	9
3 – Metodologia.....	10
3.1 – Base conceitual.....	10
3.2 – Pontos Abordados.....	12
Mapeamento e Documentação de Modelos e Produtos.....	12
Gerenciamento de processos computacionais.....	15
Gerenciamento de Metas da Divisão.....	16
Gestão de Inventário.....	17
Gerenciamento de Atividades e Solicitações.....	18
Administração da Previsão de Tempo.....	19
4 – Resultados e Discussões	20
Gerenciamento de Atividades e Solicitações.....	20
Administração da Previsão do Tempo.....	25
5 - Status do trabalho de implantação e próximos passos.....	28
6 – Conclusões.....	29
7 – Referências	30

1 - Introdução

O CPTEC é o maior centro de previsão do tempo e clima da América do Sul e comporta não só a operação meteorológica como também a pesquisa e a formação de especialistas na área. O Centro produz diariamente milhares de produtos entre figuras e boletins que são disponibilizados para a sociedade. A produção envolve a realização da previsão numérica do tempo, previsão sazonal, geração de produtos de satélites, estudos climáticos e análises diversas que envolvem o ambiente. Tal produção envolve o uso de milhões de dados observacionais, entre estes, dados de instrumentos em solo, radiossondas, embarcações, bóias (fixas e a deriva), aeronaves, radares e satélites. A previsão numérica, por sua vez, envolve a simulação das condições futuras da atmosfera e ambiente através de equações da dinâmica, da física e da química incluídas nos modelos computacionais.

No CPTEC, a DOP realiza a previsão numérica do tempo operacionalmente o que demanda o uso de TI em todas as instâncias do processo central da operação. O CPTEC é estruturado com três divisões, a saber: Divisão de Modelagem e Desenvolvimento (DMD), Divisão de Operações (DOP) e Divisão de Satélites Ambientais (DSA). Além disso, no CPTEC há formalmente dois serviços: Serviço de Supercomputação e Suporte (SSS) e Serviço de Administração e Atendimento (SAA). Os esforços de organização de processos desta monografia ocorrem na DOP, onde grande parte dos produtos operacionais do Centro é gerada.

Hoje a DOP se utiliza de mais de uma dezena de suítes operacionais, o que poderíamos fazer analogia com linhas de montagem de produtos diferentes, de forma que há uma complexidade na geração de seus produtos que merece um esforço de gerenciamento bastante expressivo.

É importante salientar que tais processos estão sempre sendo revistos, melhorados e ampliados. Dentre as razões para isso ocorra, devemos salientar: o conhecimento sobre a atmosfera e os fenômenos físicos e químicos que ocorrem está em constante evolução; a sociedade apresenta constantemente novas demandas por produtos de análise e previsão de tempo e clima que possibilitem maior rendimento das atividades econômicas e redução de perdas e gastos.

Como apresentado por Ritto (2005) em uma organização inovadora "a realidade é complexa e integrada". O CPTEC ao ser inovador apresenta elementos, objetos e procedimentos que não podem ser separados, não podem ser descritos em outro contexto e

não podem ser fragmentados. O presente trabalho tem por objetivo geral apresentar o projeto de gerenciamento dos processos e atividades da Divisão de Operações. Não se trata de alterar a forma de funcionamento dos seus processos, mas sim documentá-los e descrevê-los através de ferramentas de TI, possibilitando maior gerenciamento, visibilidade e *accountability* dos processos e recursos da Divisão. No futuro espera-se ter fomentado um ambiente facilitador das inovações que ali frutificam e facilitar o entendimento de sua complexa dinâmica, para que novos funcionários e gestores que se integram ao trabalho do Centro alcancem sua produtividade máxima mais rapidamente e com maior precisão.

Couto e Soares (2004) abordam a problemática de enfrentar os desafios das rápidas transformações a que vivemos e a que o mundo impõe às organizações para sobreviver de forma competitiva. A motivação apresentada por Couto e Soares para apresentarem suas soluções são em grande parte aquelas que motivam o esforço de organização, mapeamento e documentação que será descrito na próxima seção deste trabalho, com os objetivos de concretizar a inteligência da organização e de torná-la acessível e disponível. Couto e Soares (2004) definem Inteligência Organizacional como a “capacidade coletiva disponível na organização para, de maneira proativa, identificar situações que recomendam iniciativas de aperfeiçoamento, conceber iniciativas de aperfeiçoamento, implementá-las, operá-las, utilizando seus recursos intelectuais.

Tais recursos intelectuais são:

- As informações gerenciais relevantes, que servem de apoio à tomada de decisões adequadamente fundamentadas;
- Os conhecimentos de interesse sobre as operações e atividades que a organização precisa realizar, indispensáveis para que se definam as informações relevantes para gerenciá-la;
- A linguagem organizacional, que reflete os conhecimentos dominados pela organização, suporta a geração de novos conhecimentos de interesse, permite definir as informações relevantes para a organização e dá suporte à comunicação organizacional.

Se a linguagem reflete os conhecimentos absorvidos pelas pessoas e suporta a geração de novos conhecimentos, é o acervo de conhecimentos dominados por uma organização que constitui a base para a formatação de informações gerenciais relevantes. Por aí se pode antever a estreita dependência entre linguagem, conhecimento e informação.”

Esta monografia está sendo realizada durante a implementação mudanças do gerenciamento de processos da Divisão de Operações do CPTEC. Esta implementação tem foco no uso de ferramentas de Tecnologia da Informação (TI) e atinge todas as suítes computacionais de execução de modelos numéricos, os produtos gerados e disponibilizados, as metas, as responsabilidades de cada membro das equipes, geração e disponibilização online do inventário de dados meteorológicos e de previsão de tempo e de clima, além do acompanhamento e gerenciamento online das atividades de cada elemento da Divisão.

Porém, aqui será apresentada com detalhe apenas a ferramenta de gerenciamento de atividades e solicitações, uma vez que este esforço foi completado e se encontra em operação. Assim, o presente trabalho tem como objetivos específicos apresentar a ferramenta de gerenciamento de atividades e solicitações, mostrar seus resultados e mostrar as conclusões e indicar trabalhos futuros.

O trabalho está estruturado da seguinte forma: na próxima seção serão apontados os objetivos do trabalho, na seção 3 será mostrada a metodologia, onde se discute as iniciativas de gerenciamento para diversas necessidades da Divisão de Operações. Nesta discussão serão incluídos alguns resultados das iniciativas que já se apresentam implementadas parcialmente. Há algumas iniciativas que já se encontram totalmente implementadas e para estas os detalhes serão apresentados na Seção 4. Na seção 4 serão apresentados resultados e discussões já obtidos com o uso das ferramentas de gerenciamento já em uso, e detalhes de suas interfaces com o usuário. As conclusões serão apresentadas na seção 5.

2 – Objetivos do Trabalho

O gerenciamento de processos no CPTEC se faz necessário de uma forma mais dinâmica e disponível. Este gerenciamento tem também por objetivo levar o conhecimento tácito para o conhecimento documentado. Uma grande parte do conhecimento dos processos de produção de produtos do CPTEC é o conhecimento tácito, ou seja, reside na memória dos indivíduos de cada grupo, sendo assim um conhecimento não perene, não acessível e não pode ser considerado patrimônio da instituição. Desta forma, cabe aqui uma iniciativa de embarcar tais conhecimentos em meios escritos da linguagem, seja em documentos de publicação, seja em documentos digitais ou multimídia. Para isso, a Divisão está implementando formas de aumentar o uso do registro de informações nas mais diferentes oportunidades. Para isso, o uso de ferramentas de Tecnologia da Informação está aumentando. Como explicado por Pitassi e Soares (2002) “pode-se afirmar que a TI “(Tecnologia da

Informação)” evoluiu de uma tecnologia com foco na automação e eficiência interna, para uma tecnologia cujo papel fundamental é o de viabilizar *networks* de negócios das organizações B2B. Viabilizar *networks* de negócios para o CPTEC significa possibilitar maior interação entre os grupos, maior reutilização dos desenvolvimentos, maior mensuração do desempenho da aplicação dos recursos (materiais e mão-de-obra), etc.

Dado a complexidade de atividades mencionada na Introdução, o objetivo geral deste trabalho é mostrar como o gerenciamento de processos da Divisão de Operações traz benefícios para o conhecimento, não só científico, mas também prático, permitindo a elevação do conhecimento documental.

O trabalho tem como objetivos específicos apresentar os principais processos onde a implantação de gerenciamento de processos, com o uso de ferramentas da Tecnologia de Informação, traz benefícios. As iniciativas de implementações de gerenciamento dos processos serão discutidas, tanto aquelas já em uso quanto aquelas ainda em desenvolvimento. Durante a discussão destas implementações serão apontados alguns pontos onde há necessidade de maior desenvolvimento e de novas funcionalidades para as ferramentas.

3 – Metodologia

Nesta seção serão apresentadas as formas e problemas que serão abordados para gerenciamento e aumento da explicitação do conhecimento do setor. O trabalho em que a Divisão de Operações está se empenhando para documentar suas atividades e seus processos devem ser efetuados em médio prazo.

Mostraremos aqui as bases conceituais que suportam e motivam esta iniciativa e a seguir mostraremos os pontos a serem abordados na Divisão.

Será indicado que o trabalho de controle de solicitações e atividades está implementado e em operação e este sistema será discutido em detalhes na próxima seção (Resultados e Discussões).

3.1 – Base conceitual

A idéia que direciona e motiva este trabalho estão bem colocados em Ritto (2005) objetivamente apontados em “como a empresa aprende e adquire novas competências; ...” . Apesar de o INPE não ser uma empresa, suas atividades demandam atividade econômica e sua administração trabalha no sentido de obter o máximo rendimento com os menores gastos, sentido que norteia o serviço público em geral, onde o dever é cumprir os objetivos consumindo o menos possível, zelando pelo bem público.

Como citado por Ritto, e reproduzido a seguir, o aprendizado tem várias características chave:

- Aprendizagem envolve habilidades e competências, tanto organizacionais, como individuais;
- As habilidades individuais são relevantes e seu valor depende de suas aplicações em uma particular organização;
- Processos de aprendizagem são intrinsecamente fenômenos sociais e coletivos;
- Aprendizado ocorre não apenas por imitação ou emulação de indivíduos, como nas relações professor-aluno ou mestre-aprendiz, mas também de contribuições agregadas de vários que colaboram para o entendimento a respeito de problemas complexos;
- Aprendizado requer código comum para comunicação e coordenação de procedimentos de pesquisa;
- Conhecimento reside nas rotinas organizacionais. Rotinas são padrões de interações que representam soluções bem sucedidas para problemas. Seus desenvolvimentos envolvem comportamentos individuais de grupo que, pela sua natureza e complexidade, não podem ser completamente capturados na codificação das rotinas. Há uma dimensão tácita que, frequentemente, não pode ser completamente articulada formalmente.

A questão do aprendizado no CPTEC e mais especificamente na Divisão de Operações é um ponto crucial na evolução e sobrevivência dos mesmos no sentido de provedor de informações de grande relevância para a sociedade no planejamento de suas atividades pessoais e econômicas. Um conjunto de fatores implica na necessidade do constante aprendizado nos diversos grupos da Divisão. A rotatividade dos membros das equipes é bastante alta, onde o principal fator para que isso ocorra é a que a maior parte deles ou é servidor temporário, ou é bolsista do Programa de Capacitação Institucional do Ministério da Ciência e Tecnologia. Tamanha rotatividade não é desejável uma vez que isso não permite aos grupos terem profissionais experientes e uma sequência nos desenvolvimentos. A solução para o problema é a abertura concurso para vagas para servidores efetivos em todos os grupos da divisão. É necessário que tal solução seja implementada dentro do prazo de 4 anos, quando estará se encerrando o contrato dos funcionários temporários.

Ritto (2005) aponta que “Aprendizado depende de julgamento e feedback. Se muitos parâmetros mudam simultaneamente, a habilidade da organização aprender o novo fica diminuída;” . O CPTEC enfrenta a necessidade de aprender o novo constantemente o que faz

parte da inovação de seus modelos de previsão, de seus produtos e serviços. Assim, se faz necessário que as equipes sejam consolidadas e enquanto também se implanta as ferramentas de mapeamento de processos, produtos, projetos e atividades.

3.2 – Pontos Abordados

A seguir serão apresentadas as iniciativas de gerenciamento de processos em desenvolvimento e em uso na Divisão de Operações. As atividades do CPTEC são complexas mas tem como objetivo produzir para a sociedade previsão de tempo e de clima com o uso do estado da arte do conhecimento, com uso de toda tecnologia disponível. Nestas atividades estão incluídas a recepção de dados de observação de todo o globo, processamento destes dados, a previsão numérica do tempo e do clima pelo uso de modelos que incluem processos físicos, químicos que ocorrem na atmosfera, o tratamento dos resultados das previsões para geração de produtos específicos para a sociedade em todas as atividades (comércio, indústria, construção, laser, agricultura, transporte e turismo). Estas atividades estão todas relacionadas, e o uso de ferramentas de TI é necessário para o seu gerenciamento integrado.

Mapeamento e Documentação de Modelos e Produtos

O mapeamento e documentação de modelos e produtos foi um dos primeiros pontos identificados para onde se dirigiu um esforço de trabalho. Isso ocorreu provocado pela constatação do grande número de modelos e configurações existentes e devido a mudança de arquitetura computacional, de serial para massivamente paralela, imposta pela aquisição do novo supercomputador. Neste esforço gasta-se um grande número de horas documentando e mapeando as diversas etapas para a produção da previsão numérica de tempo e clima e de seus produtos, o que se reverte em benefício posteriormente, acelerando alterações para inovações dos modelos e produtos, para a identificação de pontos falhos e evitando o retrabalho sobre os mesmos na próxima vez em que se necessite trocar de sistema computacional.

A Figura 1 mostra o diagrama esquemático do pré-processamento, uma das etapas para produzir a previsão do tempo pelo modelo Eta. O diagrama possui links em cada uma das etapas (rotinas), que abre uma janela detalhando a documentação da rotina escolhida.

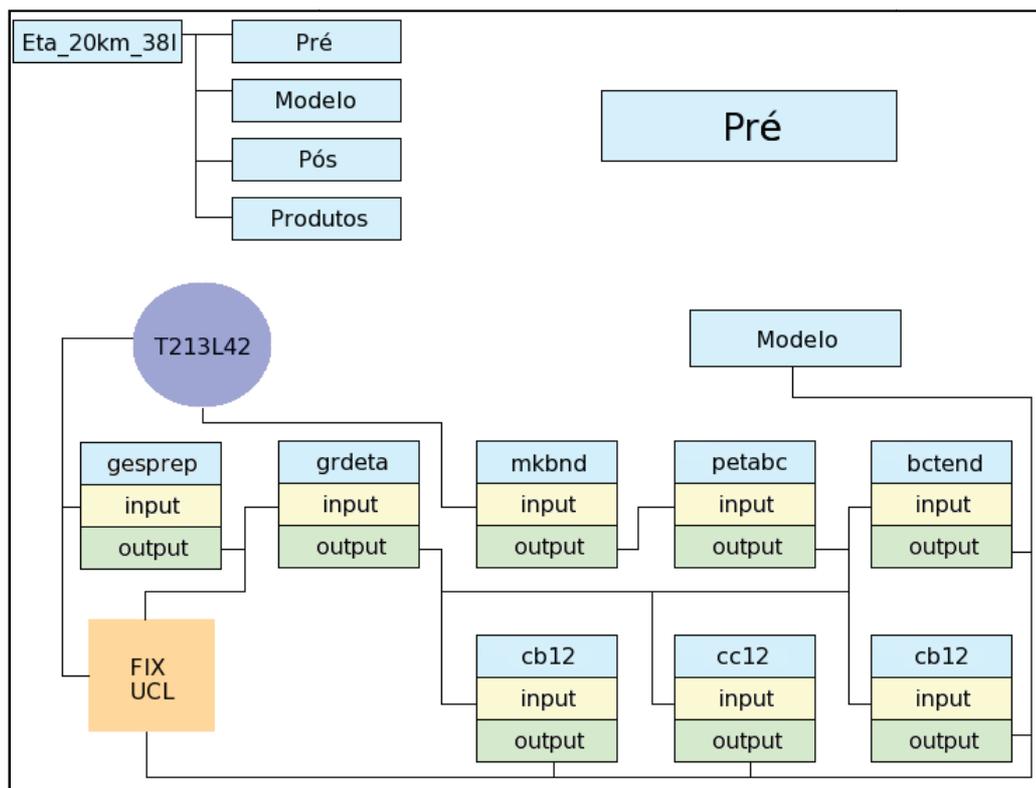


Fig. 1 – Diagrama esquemático das rotinas do Pré-processamento para a obtenção da previsão numérica regional através do modelo Eta.

O mapeamento de produtos está sendo realizado levantando as ligações entre os modelos de previsão e os usuários. A Figura 2 mostra o diagrama de ligações dos usuários de produtos do modelo Eta na resolução de 20km.

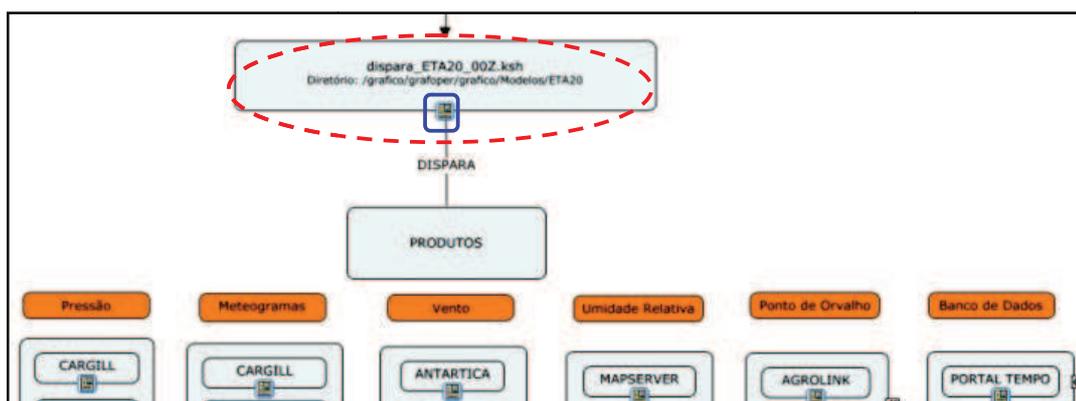


Fig. 2 – Diagrama esquemático da relação entre produtos para usuários institucionais e o processo de geração da previsão de tempo através do modelo Eta na resolução de 20 km.

A Figura 3 apresenta detalhes de uma das etapas do diagrama de processo de previsão do modelo Eta na resolução 20km. Estes detalhes são visualizados ao clicar no link ressaltado pelo quadrado azul, □, da Figura 2. O *link* nesta caixa abre uma janela com um manual técnico explicativo da rotina em destaque (dispara_ETA20_00Z.ksh). A janela apresenta o manual da rotina dispara_ETA20_00Z.ksh. O manual apresenta em seu início uma série de explicações, com resumo, procedimentos em caso de problemas, suas inter-relações, entre outras informações relevantes. No restante do manual ele é bastante completo, detalhando todas as rotinas realizadas por este programa.

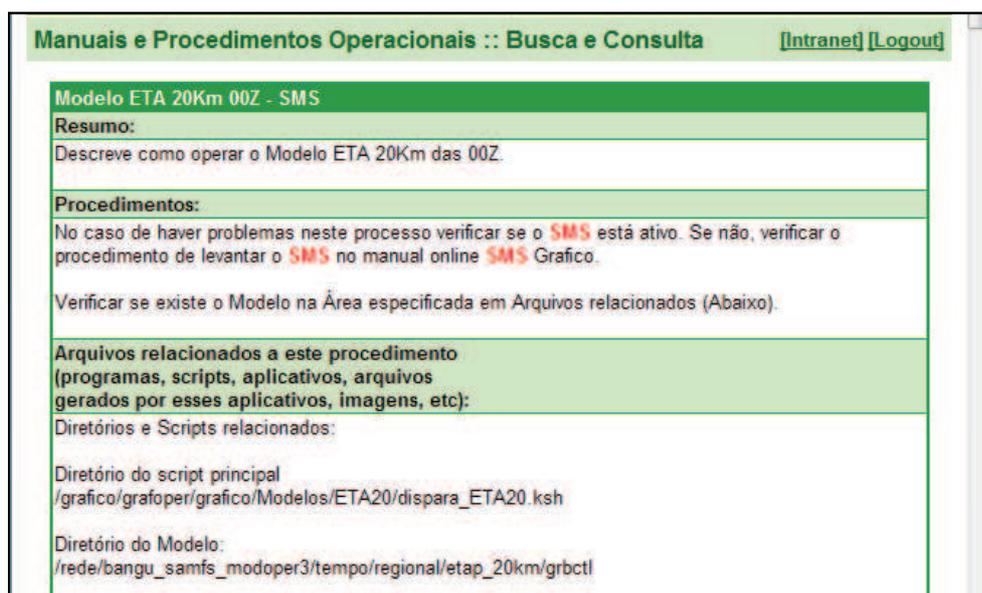


Fig. 3 – Janela com o manual detalhado da rotina dispara_ETA20_00Z.ksh.

Um dos primeiros resultados do mapeamento de produtos, durante o primeiro estudo para levantamento do uso externo à DOP de dados dos modelos de previsão do CPTEC, permitiu constatar que grande parte das solicitações de dados dos modelos numéricos eram de um mesmo modelo, o modelo regional Eta. Desta forma, optou-se por alocar um recurso de disco para através de uma interface de solicitações Web, o interessado pode solicitar dados que são disponibilizados de forma quase instantânea para *download* do usuário.

Na Figura 4 pode-se notar o número de pedidos por produtos de modelos em ascendência após a implementação da ferramenta de disponibilização dos resultados deste modelo. Tais pedidos geralmente são feitos por usuários com formação técnica em, ou que trabalham com, meteorologia, portanto o número destas solicitações não é elevado. Porém, é possível notar claramente o aumento de pedidos, que atinge até 50 pedidos em um mês.

Anteriormente a implementação desta ferramenta, os pedidos chegavam a apenas cinco por mês, e, visto que para o atendimento do mesmo haveria a necessidade de uma pessoa, a disponibilização *online* permitiu identificar a real dimensão da demanda pelos dados.

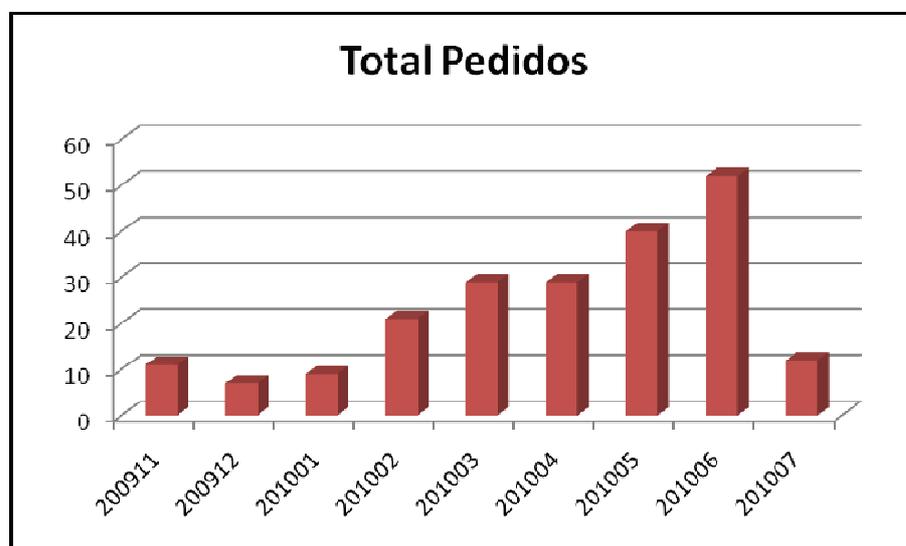


Fig. 4 – Evolução das solicitações de resultados do modelo de previsão regional Eta através da página do banco de dados de grade.

Gerenciamento de processos computacionais

Ao lado das atividades operacionais de previsão de tempo e clima, a Divisão de Operações também é responsável pela implementação de modelos, pelos programas de geração de produtos e pelos scripts que fazem estes programas serem executados diariamente. As equipes envolvidas nestas atividades trabalham constantemente com centenas de programas de computador fazendo manutenções necessárias e também atualizando suas versões. Estas situações ocorrem frequentemente, pois é necessário, para o Centro se manter na vanguarda da previsão de tempo e clima, ter aumento na resolução espacial dos modelos e estar sempre efetuando melhoria na descrição da dinâmica, da física, da química da atmosfera.

O sistema de gerenciamento de processos computacionais já estava implementado através do software SMS (*Supervisor Monitor Scheduler*). Seu uso habilita a execução de um grande número de programas que podem ter dependência uns com os outros, com o horário, permitindo tolerâncias a falhas de *hardware* e de *software* e com a capacidade de reiniciar tarefas.

A Figura 5 apresenta a imagem da tela de monitoramento e controle do SMS aplicado ao modelo de previsão de transporte de plumas (CATT-BRAMS). Nesta tela pode-se observar

o agendamento de cada etapa da previsão e a condição, se está em espera, se está em execução, se está atrasado, etc. O sistema permite, com o uso do *mouse*, obter informações detalhadas tanto de cada rotina quanto da condição da execução. Também é exibido erro em caso de haver algum. Apesar de já implementado, este sistema passará por uma revisão focada em documentação e na melhoria das habilidades de *restart* (reinício) em condições de falhas.

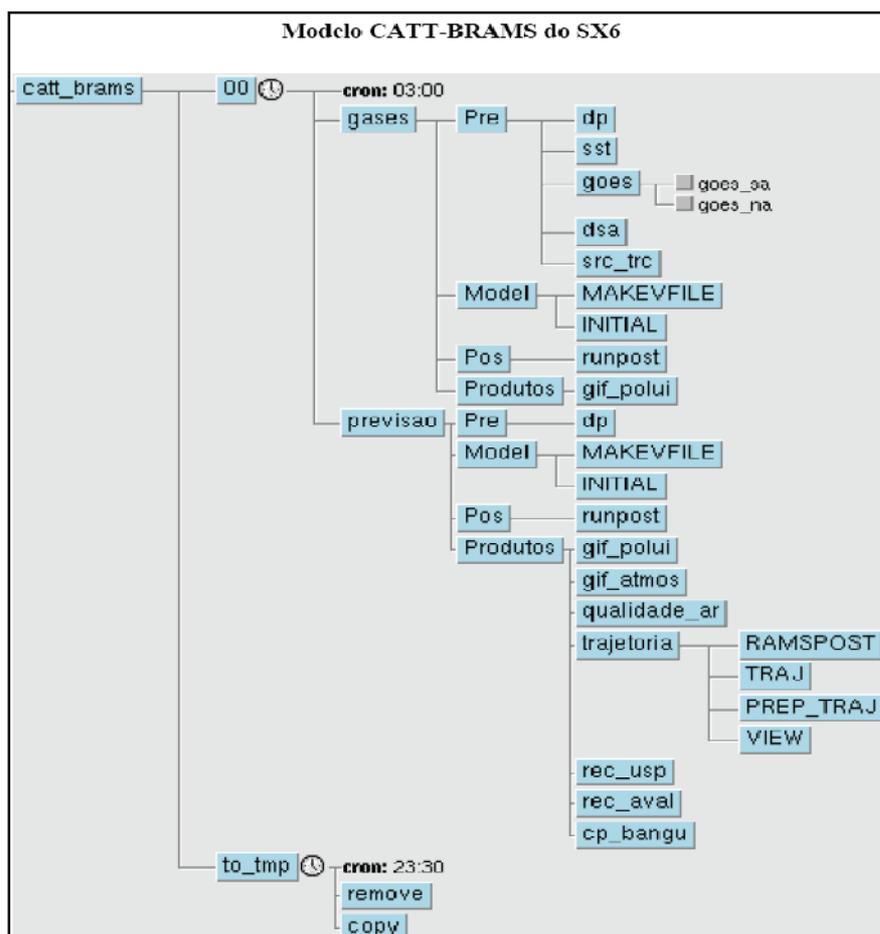


Fig. 5 – Imagem da ferramenta de controle de execução de suíte de modelo de previsão de tempo operacional. Ferramenta controla a execução da rodada do modelo CATT-BRAMS.

Gerenciamento de Metas da Divisão

O INPE tem sua missão ramificada internamente nas Coordenações de Áreas e suas Divisões através do planejamento de metas físicas, que é a maneira de se mensurar se os objetivos foram ou não alcançados. Nosso objetivo é interligar as Metas da Divisão de Operações usando TI como as atividades, produtos e processos das equipes. Desta forma

quando implementada totalmente será possível mensurar o custo efetivo de cada meta, quanto recurso humano e material foi necessário para sua execução.

Gestão de Inventário

A Gestão de Inventário de dados e produtos surgiu da necessidade de intercâmbio de informações e dados entre instituições colaboradoras: o próprio CPTEC, o Instituto Nacional de Meteorologia e a Agência Nacional de Águas. Porém, a criação da Gestão de Inventário de Dados e Produtos cria benefícios internos como facilidade de se encontrar dados e produtos pelos usuários internos, eliminação de duplicação de cópias, maior visibilidade para planejamento das necessidades de ampliação de recursos computacionais para suprir o armazenamento de dados, entre outros.

A Figura 6 mostra um corte da página principal da interface adotada para o acesso ao inventário de dados e produtos do CPTEC. Esta ferramenta ainda está em desenvolvimento além de o inventário ainda não contém todos os detalhes e documentação relativa ao acervo.

The screenshot displays the GeoNetwork OpenSource web interface. At the top, there is a navigation bar with links for Home, Contact us, Links, About, and Help, along with language options (English, Español, Português, Français, Русский, Deutsch, Nederland) and a login section for Username and Password. The main content area is titled 'FIND INTERACTIVE MAPS, GIS DATASETS, SATELLITE IMAGERY AND RELATED APPLICATIONS'. It features a search box with 'What?' and 'Where?' labels, a world map, and a 'Search' button. Below the search box are 'Reset', 'Advanced', and 'Options' links. On the left, there are 'CATEGORIES' and 'RECENT CHANGES' sections. The 'RECENT CHANGES' section lists several datasets, including 'Eta 20Km'. The main content area displays the 'Identification info' for the 'Eta 20Km' dataset, including its title, date, credit, abstract, and status. Below this is the 'Point of contact' information, including the organization name, city, country, and online resource. The 'Descriptive keywords' section lists various meteorological and atmospheric parameters, and the 'Spatial representation type' is identified as 'Grid'.

Fig. 6 – Ferramenta GeoNetcast adotada para Gestão de Inventário de Dados e Produtos.

Gerenciamento de Atividades e Solicitações

Um sistema de gerenciamento de Atividades e Solicitações, onde cada funcionário cadastra diariamente as suas atividades foi desenvolvida. Este sistema permite associar as atividades às solicitações recebidas e alimenta um banco de dados. Com isso o sistema também permite a criação de relatórios individuais, por grupos e consolidado da divisão.

Este trabalho está sendo feito permitindo coletar informações de como os processos, atividades e produtos são realizados na Divisão. Inicialmente, foi solicitado aos grupos uma descrição e uma documentação básica de seus produtos e como eles são gerados. O esforço, apesar de recentemente iniciado, já apresenta benefícios ao se identificar a necessidade de correção em processos para melhoria da disponibilidade e da pontualidade na geração de alguns dos produtos.

Apesar da maioria das atividades da Divisão ter cunho operacional, o que facilmente é associado às atividades repetitivas, foi constatado a necessidade de documentar a atividade executada diariamente pelos funcionários através de uma ferramenta de cadastro de atividades. O gerenciamento das atividades (serviços e desenvolvimentos) dos funcionários de está sendo aplicado a todas as equipes. Esta etapa é uma em que se esperam mais resistências, porém também se espera grande retorno deste esforço, uma vez que deve permitir uma série de benefícios:

- Mensuração objetiva do desempenho dos funcionários;
- Atendimento dos pedidos de serviços e desenvolvimento de forma organizada e programada;
- Facilidade de geração de relatórios que refletem fielmente os trabalhos efetuados pelos grupos;
- Interligação das ferramentas de TI, permitindo quantificação de custo das atividades, evolução do cumprimento de metas e projetos, entre outros;
- Facilitação na transferência de atividades (seja por promoção, férias, etc);
- Manutenção da qualidade e eficiência dos procedimentos;
- Facilitação na implementação de inovações; entre outros.

Este sistema será apresentado e discutido em mais detalhes na próxima seção.

Uma constatação interessante apontada por Ritto (2005) está ligada a organização do trabalho e pode ajudar as pessoas a entenderem os benefícios do uso da TI para normatizar de forma clara a rotina de trabalho: “O conhecimento embarcado na organização está

formalizado nos instrumentos que estabelecem os processos de trabalho os quais determinam a integração das ações operacionais e incluem, tanto os processos de produção, como aqueles ligados ao relacionamento entre os agentes que compõem a rede de agregação de valor no ambiente de negócios da organização cujas ações e atividades se desenvolvem no espaço do fechamento normativo esquematizado na figura 8.2 (Figura 7)”. Neste sentido, o CPTEC conta com gerência operacional, na DOP, e uma gerência tática, no Serviço de Administração e Atendimento. Estas duas gerências têm trabalhado em sintonia e em um esforço de aplicação de TI, a gerência operacional está organizando e mapeando os produtos gerados.

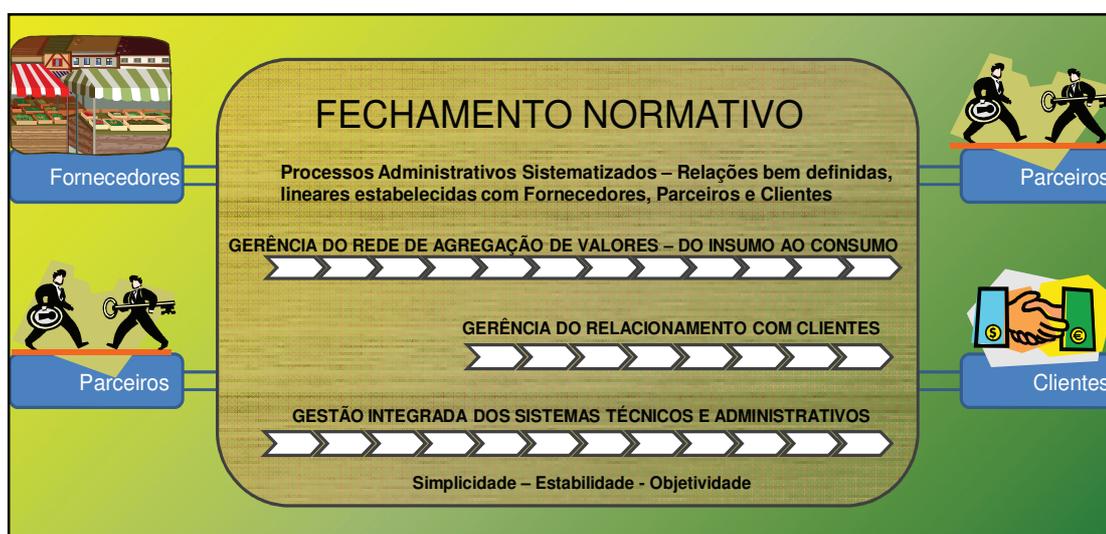


Fig. 7 – O Fechamento normativo da Organização. (Adaptado de Ritto, 2005, Figura 8.2).

Administração da Previsão de Tempo

A previsão do tempo realizada pelo Grupo de Previsão do Tempo (GPT) da DOP é uma rotina complexa, constituída por atividades de redação de boletins de análise e prognósticos das condições do tempo atual e futura, da elaboração de mapas que traduzem estes boletins para a forma de figuras, da elaboração de boletins com foco em necessidades de setores da atividade econômica como energia, agricultura, indústria, comércio, lazer, entretenimento e turismo. Tais atividades são realizadas por meteorologistas (graduados e técnicos), que possuem muito conhecimento tácito necessário para desenvolvê-las. Entretanto, no sentido de auxiliar esta equipe a realizar o emaranhado de atividades diárias operacionais realizadas no GPT, foi desenvolvido um sistema de administração, baseado em ferramenta disponível em rede com autenticação de usuário, através de interface HTML para que os meteorologistas se guiem para cumprir as atividades do setor e manter o controle e histórico dos boletins e análises realizadas.

O sistema de administração da Previsão de Tempo será discutido em mais detalhes na próxima seção.

4 – Resultados e Discussões

O sistema de gerenciamento da DOP está evoluindo para o uso de ferramentas de TI para gerenciamento e documentação de todas as suas atividades. Algumas iniciativas já estão em uso, e o objetivo é suprir todas as áreas/grupos com ferramentas gerenciais, de controle e de acompanhamento de atividades, projetos e metas. A adesão ao gerenciamento mais formalizado está se difundindo nas diversas equipes.

A seguir serão detalhadas as ferramentas já implementadas, mostrando alguns detalhes suas interfaces com o usuário.

Gerenciamento de Atividades e Solicitações

Uma série de atividades da divisão de operações se inicia por solicitações de indivíduos (pesquisadores, alunos e cidadãos) ou de instituições que necessitam de produtos ou serviços desta divisão. Com o objetivo de padronizar tal atendimento e gerar o atendimento sequencial, com prioridades específicas, foi recentemente também iniciada a construção de uma interface de solicitação. A criação de uma interface de solicitações deve permitir a integração e o equilíbrio entre a demanda por produtos e serviços, a mão-de-obra disponível, e as metas de desenvolvimento e inovação. Paralelamente tal iniciativa deve permitir um atendimento com priorizações mais equilibradas, dando maior ênfase ao atendimento a rotinas instituídas dos grupos, e na medida do possível aos pedidos individuais. Prioritariamente, as rotinas voltadas aos serviços e produtos que alcançam um público amplo ou à demandas institucionais devem prevalecer sobre os pedidos por produtos e serviços de demandas pessoais. A implementação de tal interface deve também facilitar aos grupos mensurar suas disponibilidades de tempo, reduzindo tensões e estresses devido à sobrecarga de tarefas.

Outro benefício da interface de solicitações é ligado ao aprendizado das rotinas e tarefas quando novos funcionários são inseridos aos grupos e à imagem que se constrói do ambiente de trabalho tendo a clareza de como os pedidos e solicitações são encaminhados e como são atendidos dentro das prioridades estabelecidas sem a necessidade da intervenção constante da chefia.

Este sistema é um módulo conectado a Intranet do CPTEC e por esse motivo ele já possui um controle de autenticação e autorização. A **autenticação** é a capacidade de o sistema

verificar a identidade de usuários ou de outros sistemas com o qual se comunica e **autorização** é a capacidade de garantir ou negar direitos de uso a recursos a usuários autenticados. Dessa maneira o usuário faz o *login* na Intranet (Autenticação) e acessa o sistema de Controle de Ordens de Serviços e Projetos do seu Grupo (Autorização).

A Figura 8 mostra a interface de gerenciamento do Administrador do Sistema de gerenciamento de atividades e solicitações, permitindo a gerência de usuários do sistema para autenticação do usuário via Intranet. A ferramenta reconhece automaticamente os dados pessoais, grupos e permissão de acesso. Este exemplo mostra o caso do usuário que tem a permissão de administrador de grupo.

The screenshot displays the 'Intranet CPTEC' interface. The top navigation bar includes 'Intranet' and 'Logout'. The main header reads 'Visualização CPTEC :: Controle do OS - Visualização'. Below this, a table shows 'Nenhuma Solicitação Pendente'. The central area is divided into a control panel on the left and an 'Observações/Soluções' text area on the right. The control panel includes dropdown menus for 'Analista' (set to 'Felipe'), 'Tipo de Pedido', 'Associar Projeto', 'Relatório de Atividades', and 'Status do Pedido'. There are also checkboxes for 'e-Mail' and 'cc:'. A row of buttons at the bottom of the control panel includes 'Assumir OS', 'Def Tipo Pedido', 'Assoc. Projeto', 'Listagem por Analista', 'Alt Tipo Ref. Atividade', 'Alt Status', 'Comentar OS', 'OS Executada', 'Cancelar OS', and 'Limpar'. At the bottom, a table lists analysts with columns for 'Analistas' and 'Qt. OS'.

Analistas	Qt. OS
José Alberto da Silva Festeira (886)	0
Bianca Antunes S R Alves (856)	0
Alexandre Augusto D'Avila de Oliveira (8456)	0
Felipe Odonizi de Mello (8458)	0
José da Silva Aravodo Neto (8503)	0
Luciana Maria de Castro Mira (8556)	0
Pedro Henrique de Souza Gonçalves (8503)	0
Marcos Ribeiro de Araújo (8456)	0
Sávio Carvalho (8456)	0

At the bottom of the interface, it shows 'Usuário: Felipe Odonizi de Mello (Internet, Intranet e Visualização)'.

Fig. 8 – Interface do Administrador do sistema de gerenciamento de atividades e solicitações.

O Sistema de Controle de Ordens de Serviço e Projetos (SCOSP) possui 4 funções principais:

- **Controle de Ordens de Serviços;**
- **Controle de Projetos;**
- **Controle de Documentação;**
- **Relatórios;**

A seguir serão mostrados detalhes de cada uma destas funções:

I-1.- Controle de Ordens de Serviços

A função de controle de Ordens de Serviço, ou simplesmente controle de solicitações possui os seguintes subsistemas:

Cadastramento de Solicitação: A recepção da solicitação é geralmente feita por telefone ou email. O usuário da ferramenta insere informações no sistema através de um formulário web, ou seja, o usuário que recepcionou a solicitação insere os detalhes no sistema, onde tais informações ficam armazenadas e a solicitação fica em estado de “aguardando responsável pelo atendimento” da mesma.

Controle de Solicitações: O controle de solicitações prevê dois tipos de acesso (tipo de usuário) para diferentes providências, a saber:

- Usuário Comum – os usuários comuns tomam ações que podem ser realizadas como Assumir OS, Definir tipo do Pedido, Alterar Status da OS, Comentar OS, Executar OS, Cancelar OS.
- Usuário Administrador – o usuário com permissão de administrador implementa as ações do usuário comum e as ações de Associar uma OS à um Projeto, Listagem de Solicitações atendidas por cada usuário.

I-2.- Controle de Projetos

Para o entendimento da função de Controle de Projetos, primeiramente é necessário definir a diferença entre Solicitações e Projetos: Projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo.

Os projetos e serviços diferem, principalmente, no fato de que os projetos são temporários e exclusivos, enquanto as operações de serviços são contínuas e repetitivas. Um projeto é dividido em várias etapas e cada pode ter um responsável diferente.

Cada etapa é considerada uma atividade e toda atividade deverá ter uma documentação associada e cada etapa possui uma porcentagem onde o usuário informa o quanto o serviço já foi realizado.

Em cada etapa o usuário informa a estimativa de tempo que deverá ser utilizada e o sistema informa de forma visual a conclusão da etapa e os prazos seguindo a legenda apresentada na Figura 9.

Legenda das Etapas		Legenda do Prazo	
●	em Desenvolvimento	●	Prazo Esgotado
●	Etapa Concluída	●	ate 7 dias
		●	de 8 a 15 dias
		●	mais de 15 dias

Fig. 9 – Ilustração mostrando as legenda associadas aos prazos na função controle de projetos do sistema de gerenciamento de atividades e solicitações.

I-3.- Controle de Documentação

A função controle de Documentação tem por objetivo aumentar o conhecimento dos projetos desenvolvidos e permitir aos usuários cadastrarem suas contribuições a respeito das atividades desenvolvidas e das solicitações atendidas

Visando documentar cada etapa do projeto/atividade existe uma documentação associada. Quando uma etapa é dada como concluída e não existe uma documentação ela fica pendente.

I-4.- Relatórios

A função relatórios tem por objetivo permitir aos tomadores de decisão obter de forma rápida relatórios a respeito das atividades desenvolvidas. É possível a geração de relatórios por mês, listando todas as ordens executadas no mês informado. Esse mesmo procedimento pode ser utilizado para as atividades individuais, sejam de projetos específicos ou da rotina de trabalho do funcionário.

A base de dados construída a partir do cadastro das atividades é a matéria prima para a confecção de relatórios, como o mostrado na Figura 10, e também relatórios específicos como aqueles necessários para avaliação de desempenho individual. Em Relatórios especiais é possível gerar relatórios por:

- Usuário/Analista – o relatório mostra uma visão do Analista que esta executando mais ordens e dos grupos e dos usuários que estão mais realizando os pedidos.

Intranet CPTEC			
Ordens de Serviços CPTEC :: Relatório Especial			Quarta-feira, 25 de Agosto de 2010
			Intranet Logout
Estatísticas de 2010			
Relação de Ordens de Serviço por Analista			
Analistas	Qt. OS	H/OS	H. Total
Aylyson dos Santos Mota Júnior	1	00:01:44	00:01:44
Rosemary Aparecida Odorizi Lima	26	01:57:49	51:03:15
Taiana Cavalcante de Moura	1	00:01:08	00:01:08
Total	28	01:49:30	51:06:07
Relação de Ordens de Serviço por Usuário			
Grupo	Qt. OS	H/OS	H. Total
WebTV	28	01:49:30	51:06:07
Relação de Ordens de Serviço por Usuário			
Usuário	Qt. OS	H/OS	H. Total
Rosemary Aparecida Odorizi Lima	27	01:53:31	51:04:59
Taiana Cavalcante de Moura	1	00:01:08	00:01:08
Usuário: Rosemary Aparecida Odorizi Lima (WebTV)			

Fig. 10 – Relatório de atividades desenvolvidas ou solicitações atendidas por Usuário.

- Dias/Horários – este relatório, como o da Figura 11, mostra uma visão temporal das ordens, quais os horários no dia onde ocorrem o maior número de pedidos e quais os dias.

Período : 2010			
Número de Ordens de Serviço por Dia da Semana			
Horario	Qt. OS	H/OS	H. Total
7:00	7	02:40:34	18:43:59
8:00	6	04:28:44	26:52:27
12:00	2	00:41:30	01:23:00
13:00	4	00:38:38	02:34:32
14:00	1	00:00:19	00:00:19
15:00	7	00:12:24	01:26:48
16:00	1	00:05:02	00:05:02
Período : 2010			
Número de Ordens de Serviço por Quantidade de Horas			
Horas	Dias	Qt. OS	
de 0:00 a 24:00 horas	1	28	

Fig. 11 – Relatório das solicitações recebidas por Dias/Horários

- Tipo do pedido – mostra os pedidos por tipo. Esse tipo pode ser definido na visão de Administrador do Sistema. Como exemplificado na Figura 12, o tipo do pedido pode não ter a especificação necessária para o entendimento total da tarefa, cabendo uma inovação na ferramenta para permitir ao usuário ter explicações detalhadas do que é feito cada atividade, permitindo até o aprendizado a partir da ferramenta.

Estatísticas de 2010	
Relação de Ordens de Serviço por Tipo	
Tipo do Pedido	Total
SALA DE REUNIÕES	6
AUDITÓRIO	9
SALA DE AULA	8
Link da Globo	3
Previsão Diária	2

Fig. 12 – Relatório atividades / solicitações por tipo

Administração da Previsão do Tempo

A administração das atividades de previsão do tempo é realizada por um sistema que tem interface para navegadores. Este sistema disponibiliza interfaces para diversas tarefas que são realizadas pelos meteorologistas do Grupo de Previsão de Tempo da DOP. As funções são:

- **Visualizador de Dados Meteorológicos:** é uma ferramenta JAVA *desktop* que disponibiliza funções que permitem aos meteorologistas atualizarem o banco de dados do CPTEC com informações de previsão de tempo para os próximos 7 dias para todas as cidades brasileiras.
- **Programa de Ajuste de Temperaturas:** esta função é uma ferramenta estima em até 7 dias as temperaturas mínimas e máximas para todas as cidades brasileiras utilizando um modelo numérico e o viés correspondente a este. O viés é o valor do desvio sistemático (médio) obtido entre a variável prevista e a observação válida para o mesmo horário.
- **Administrador de Tarefas da Previsão de Tempo:** esta função foi implementada em interface *web* que permite a correção das informações de previsão de tempo para as cidades do Brasil e do mundo; Geração de boletins meteorológicos por Estados e regiões, avisos e descrição de imagens de satélite; e o monitoramento do *status* dos produtos gerados pelo Grupo de Previsão de Tempo.

A Figura 13 é a janela do Console Principal do Administrador de Tarefas da Previsão de Tempo. Este console informa os status dos boletins e serviços gerados pelo Grupo de

Previsão de Tempo. Para acessar o Sistema é necessário estar autenticado na Intranet do CPTEC e ter autorização de acesso. O link fica na Intranet em Áreas Reservadas - Previsão de Tempo. Nota-se ao lado de cada tarefa, listadas nas colunas a direita e a esquerda, círculos coloridos em verde e vermelho (● e ●) indicando se a tarefa está atualizada ou atrasada, respectivamente. A ausência deste indicador ao lado da tarefa indica que a mesma não é obrigatória, mas é realizada quando a avaliação da situação meteorológica indica a necessidade.



Fig. 13 – Visualização em navegador de Internet da interface do administrador de tarefas da previsão de tempo.

A partir da página do Administrador de Tarefas pode-se alcançar o Console de Produtos que informa detalhes de cada produto gerado pelo Administrador de Previsão de Tempo, o qual dá acesso a listagem de usuários institucionais dos produtos do CPTEC, contendo informações para contato, periodicidade, entre outros. Esta função pode ser aberta

pelo link : <http://intranet.cptec.inpe.br/tempo/admin/> . No Console de Geração de Produtos os produtos podem ser gerados de forma automática ou manual. A forma automática é que no final do procedimento de atualização o Meteorologista responsável da escala para a geração aciona o procedimento e todos os produtos são gerados nos formatos definidos e enviados. No formato manual, os produtos devem ser gerados em horários eventuais. Neste sistema há a necessidade de uma inovação da forma com que a ferramenta dá ao usuário a possibilidade de deixar uma das atividades sem ser realizada. Foi identificado que em algumas situações o usuário final do produto nota atraso no produto motivando sua insatisfação. Assim, há um projeto para incorporar um mecanismo de cobrança ao operador para que a rotina não realizada seja feita.

Além do Console de Geração de Produtos há o console de Previsão de tempo e Avisos Meteorológicos que é usado para emitir boletins de Previsão ou de Avisos para localidades específicas de acordo com a indicação da previsão da situação sinótica. Tal console está apresentado na Figura 14.

Administrador de Tarefas da Previsão de Tempo

Previsão de Tempo e Avisos Meteorológicos

Clique:
 ● para gerar a previsão para a Cidade/Região
 ▲ para emitir um alerta para a Cidade/Região

Capitais	UF	Rg	Lat	Lon
● ▲ São Mateus	ES	SE	-18.7161	-39.8589
● ▲ Linhares	ES	SE	-19.3911	-40.0722
● ▲ Santa Teresa	ES	SE	-19.9358	-40.8003
● ▲ Alegre	ES	SE	-20.7636	-41.5331
● ▲ Guarulhos	SP	SE	-23.4628	-46.5333
● ▲ Mogi das Cruzes	SP	SE	-23.5228	-48.1883
● ▲ São José dos Campos	SP	SE	-23.1794	-45.8869
● ▲ Guaratinguetá	SP	SE	-22.8164	-45.1925
● ▲ Cachoeira Paulista	SP	SE	-22.8650	-45.0094
● ▲ Silveiras	SP	SE	-22.6644	-44.8528
● ▲ Campos do Jordão	SP	SE	-22.7394	-45.5914
● ▲ Ubatuba	SP	SE	-23.4339	-45.0711
● ▲ Paraibuna	SP	SE	-23.3861	-45.6622

Fig. 14 – Detalhe do Administrador de Tarefas mostrando o console para gerar previsão para localidades específicas com escolha através do clique sobre uma das cidades da lista.

Este sistema também permite a publicação de uma notícia ou um aviso de eventos extremos na página de internet do CPTEC, <http://www.cptec.inpe.br>, com o uso da tela de

publicação, mostrada abaixo, na Figura 15. Esta ferramenta é muito útil, permitindo ao site do CPTEC na Internet ter alterações de conteúdo com bastante dinamismo.

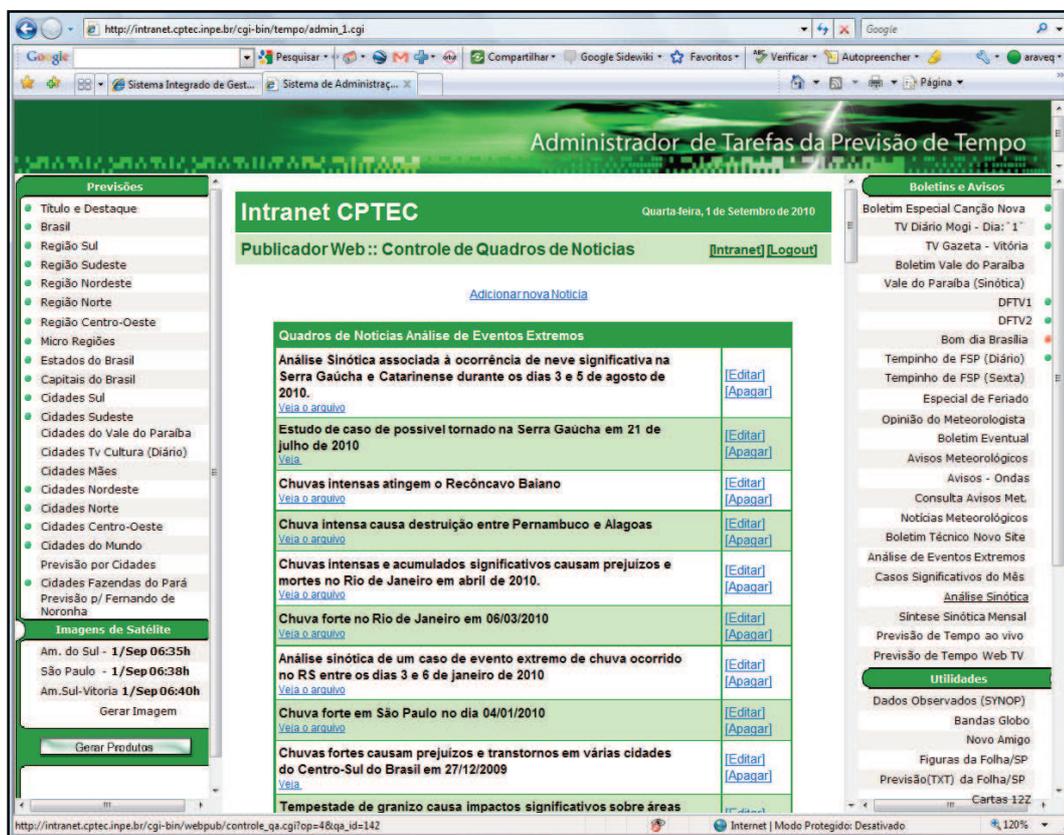


Fig. 15 – Interface para fazer a emissão de Análise de Eventos Extremos.

A grande variedade de produtos da DOP obriga o uso destas ferramentas no Grupo de Previsão de Tempo e no Atendimento de solicitações em todos os grupos.

5 - Status do trabalho de implantação e próximos passos

A implantação do gerenciamento dos processos na DOP já foi iniciada nos diversos pontos apresentados na metodologia. Esta tarefa cabe de certa forma a todos os integrantes da Divisão uma vez que é a aderência as ferramentas de gerenciamento que possibilita o fiel retrato dos processos e atividades realizados.

Especificamente, as ferramentas de Gerenciamento de Atividades e Solicitações e de Administração da Previsão do Tempo estão implantadas. As ferramentas de Mapeamento e Documentação de Modelos e Produtos, de Gerenciamento de Processos Computacionais, de Gestão de Inventário e de Gerenciamento de Metas da Divisão estão parcialmente desenvolvidas. Entretanto, a ferramenta de Gerenciamento de Processos Computacionais está sendo utilizada pelo setor responsável pela operação dos modelos numéricos de previsão.

A continuidade dos trabalhos de implementação destas ferramentas de gerenciamento envolvem os seguintes passos:

- Completar o desenvolvimento das ferramentas, enfatizando a criação de relatórios e da documentação;
- Criar interfaces entre todas as ferramentas de gerenciamento para aproveitamento das informações e redução do retrabalho;
- Inovar as duas ferramentas já implantadas, incorporando novas funcionalidades.

6 – Conclusões

O uso das ferramentas mostradas no Item 4 tem ajudado na DOP a organização de atividades complexas e extremamente diferenciadas. Ainda será necessário muito esforço, tanto de desenvolvimento de ferramentas de TI quando do convencimento dos funcionários para o gerenciamento de atividades e processos abordados na seção 2.

Os resultados deste trabalho de implementação do uso de TI para gerenciamento dos processos, atividades e solicitações da Divisão não está totalmente concluído, mas está avançado na linha da ferramenta de gerenciamento de atividades e solicitações. O uso desta ferramenta já estimula questionamentos a respeito do nível de detalhe necessário para descrever as atividades ou solicitações.

Por parte do funcionário de operação, o uso de tal ferramenta adiciona uma etapa a cada atividade realizada, entretanto seu uso constrói uma base de conhecimento muito útil e quanto mais detalhes incluídos na descrição, mais fácil será a sua realização em outras ocasiões. Ritto (2005) comenta que as organizações, diante do mundo em permanente mudança e globalizado, “estão procurando, de maneira integrada e sistemática, inventariar o que sabem, descobrir o que precisam saber e implementado processos para tratar conhecimento como um ativo e um efetivo instrumento de produção no presente e de suas inserções no futuro”. O uso de ferramentas que permitem o gerenciamento através de interfaces de solicitações traz facilidade de aprendizado das rotinas e tarefas quando novos funcionários são inseridos aos grupos, além de melhorar a imagem que se constrói do ambiente de trabalho, possibilitando clareza de como os pedidos e solicitações são encaminhados e como são atendidos dentro das prioridades estabelecidas sem a necessidade da intervenção constante da chefia. Assim, o uso de ferramentas de TI permite maior visibilidade dos procedimentos e normas da instituição, permitindo aos funcionários o melhor

entendimento de seu funcionamento. Desta forma teremos facilidade de inovar os processos e gerar novos produtos. Espera-se um aumento expressivo na produtividade das equipes de desenvolvimento.

A Divisão recebe periodicamente visitas técnicas de estudantes que se beneficiarão do uso das ferramentas para conhecer os processos e produtos do centro ao mesmo tempo que poderão imaginar os resultados de suas pesquisas inseridos no ambiente de gerenciamento da DOP.

Um ponto preocupante no INPE como um todo é a dificuldade de contratação continuada que vise à substituição dos profissionais que se afastam por diversos motivos, mas por aposentadoria principalmente. Com esse aumento do conhecimento explícito dado pela realização deste trabalho tem-se um paliativo, na área de previsão do tempo, a esta situação que hoje se encontra em um ponto crítico, com aproximadamente 40% do efetivo cumprindo tempo de serviço para aposentadoria nos próximos quatro anos.

O trabalho com gerenciamento como apresentado neste trabalho permite a integração das atividades das equipes, a visibilidade do desempenho dos funcionários, a redução do retrabalho entre as equipes e a otimização da aplicação de recursos, tudo isso com disponibilidade imediata de informações, tanto técnicas quanto gerenciais. Desta forma o este trabalho vem contribuir a Divisão de forma imediata e direta, e ao Centro e ao Instituto pelos resultados que somará.

7 – Referências

- Couto, L-E D. e Soares, T. D. L. v A. de M., *Três estratégias para turbinar a inteligência organizacional*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.
- Pitassi, C. e Soares, T. D. L. v A. de M., 2002: *O papel estratégico da tecnologia de informação para as organizações B2B tradicionais*. Rev. Administração Publica – ISSN 0034-7612, Vol. 36, 2002.
- RITTO, Antonio Carlos, *Organizações Caórdicas – Modelagem de Organizações Inovadoras*. Rio de Janeiro: Editora Ciência Moderna LTDA., 2005.